

複数車線を考慮した交通流のモデリング

情報科学科 中野竜司

指導教員：太田淳

1 はじめに

年々、自動車の利用台数は増加しており、各地で渋滞が発生している。渋滞を起こす原因の一つとして、交差点が挙げられる。交差点によっては自動車と歩行者の交通流がスムーズにいかなくなることもある。それをペトリネットを用いて解消することを目指す。本研究では、これまで考慮されてこなかった、複数車線と自転車の交通量について考える。

2 カラーペトリネット

大きな現実的なシステムをペトリネットでモデル化しようとするとき、モデルの規模が大きくなりすぎてしまうという問題がある。この問題に対して有効なのはカラーペトリネットである。大きなペトリネットは、その中に似たような部分を持つことがあるので、トークンに色を付け、属性を持たせることにより、まとめて表現することでネットの規模を小さくすることができる。カラーペトリネットはペトリネットの性質を保持している。

3 カラーペトリネットによる交通流のモデリング

本研究では、愛・地球博記念公園駅から愛知県立大学までに通る交差点のモデル化を行う。CPNTools を使用してモデリング、シミュレーションを行う。交差点のモデルを作る過程は以下の通りである。

1. 信号機を作成する。

信号機の切り替わるパターンを考えて、順番にアークをつなぎグループさせる。その際、アークに時間をつける。

2. 車の流れを作成する。

カラーを用いて各車線にいる車を場合分けする。

3. 歩行者、自転車の流れを作成する。

歩行者や自転車が横断歩道を渡っているときは車が通れないようにする。

4. 1-3 を組み合わせる。

出来上がったモデルを図 1 に示す。シミュレーションは以下のように条件を変えた。ただし、0 を現状のパターンとする。

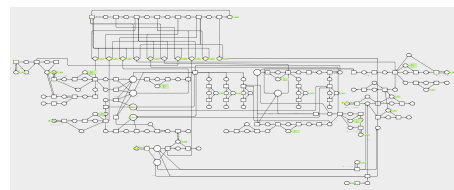


図 1: 交差点のモデル

- 周期の時間はそのまま、切り替わるタイミングを変える。(1-5)
- 歩車分離式信号にして、タイミングを変える。(s1-s4)

それぞれの条件で 1560 秒間のシミュレーションを 10 回行い、結果はその平均とした。得られた結果のうち、1 台あたりの車が待っている時間と 1 人あたりが待っている時間を出した。グラフを図 2 に示す。

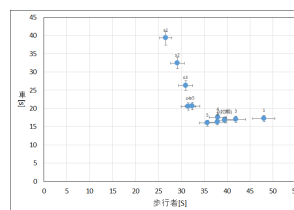


図 2: 待ち時間のグラフ

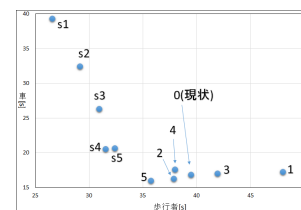


図 3: 拡大図

図 2 から s1-s5、2、4、5 が現状のタイミングよりいい結果が得られた。その中でも s4 は車と歩行者の待ち時間のバランスが良く、歩行者より車の台数のほうが多い中で車の待ち時間のほうが右画することができた。さらに、すべてのパターンの中で自転車の待ち時間も一番短くなった。

4 おわりに

本研究では、カラーペトリネットを用いたので、規模が小さく見やすいモデルを作成、複数車線を考慮した実際の交通流を実現することができた。今後の課題としては、より複雑な交差点や複数の交差点を考慮して、連動させた交差点のモデル化を行うことである。